



## Avaliação de Variedades Sintéticas de Milho em Duas Épocas de Semeadura no Rio Grande do Sul

Jane Rodrigues de Assis Machado<sup>1</sup>

O milho destaca-se como um dos cereais mais cultivados no Brasil e representa fonte de renda para grande parte dos produtores brasileiros. Participa direta ou indiretamente da dieta da população brasileira, tendo grande importância na promoção da segurança alimentar. O milho também desempenha papel importante no PIB nacional, ele é utilizado na indústria e na alimentação animal, sendo que a agroindústria de suínos e aves consome mais de 70% da produção nacional.

Torna-se evidente, portanto, o papel relevante que o milho desempenha na economia brasileira. Sua inserção na agricultura familiar se confunde com a própria identidade desta, pois é o cereal mais cultivado pelo segmento, garantindo o fornecimento de energia para a alimentação humana e animal e a segurança alimentar da família (MACHADO; FONTANELI, 2014).

O Rio Grande do Sul é o segundo estado da região Sul em número de estabelecimentos de agricultura familiar (87,03%), dos quais 60% produzem milho (IBGE, 2009).

Na safra 2014/15, a área cultivada com milho foi 8,8% menor que na safra anterior, no entanto, a produtividade média foi 9,9% a mais que 2013/14, elevando o estado a maior produtor nacional de milho de primeira safra. Dentre os fatores, o que mais colaborou para as altas produtividades foi o clima favorável ao desenvolvimento da cultura em quase todas as regiões (CONAB, 2015), o que nem sempre acontece. Na maioria das safras, o produtor tem que escolher entre o plantar mais cedo (agosto/setembro) correndo o risco de ocorrência de geadas tardias ou plantar mais tarde (outubro) e sofrer com veranicos que podem ocorrer entre os meses de dezembro e janeiro.

<sup>1</sup>Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitomelhoramento, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Passo Fundo, RS, jane.machado@embrapa.br

Uma das alternativas que tem sido apresentada aos pequenos agricultores é o uso de variedades sintéticas, que em condições de baixo investimento e plantios tardios, podem produzir mais em comparação com as variedades crioulas, bastante cultivadas no Rio Grande Sul, mas que apresentam baixo potencial produtivo.

Seguindo o calendário de semeadura mais utilizado pelos pequenos agricultores, o presente trabalho teve por objetivo avaliar variedades sintéticas comerciais e experimentais em duas épocas de semeadura no norte do Rio Grande do Sul.

Os ensaios foram conduzidos na área II da Embrapa Trigo, localizada no município de Coxilha-RS, a 721 m de altitude. O solo do local é descrito como Latossolo Vermelho distrófico típico (LVd). As semeaduras foram realizadas nos dias 04/10/2013 e 25/11/2013 e as colheitas, dias 22/03/2014 e 27/04/2014, respectivamente.

Os ensaios foram constituídos de 10 variedades sintéticas, conduzidos em delineamento de blocos casualizados com

três repetições, com parcelas experimentais de seis linhas de 5 m de comprimento, espaçamento entre linhas de 0,80 m e, dentro das linhas, foram mantidas cinco plantas por metro linear. Foram consideradas como área útil da parcela as duas linhas centrais. Os tratamentos culturais seguiram as recomendações das indicações técnicas para o cultivo de milho no Rio Grande do Sul (REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 2013) e quando necessário foi realizado controle químico de pragas.

As características avaliadas foram produtividade de grãos (PG): obtida pelo total da área útil transformada em kg ha<sup>-1</sup> e corrigida para 13% de umidade, altura de planta (AP): altura do solo até a folha bandeira (m), altura de inserção da primeira espiga (AE): altura do solo até a inserção da primeira espiga (m), stand final (SF): é número total de plantas na área útil, e umidade na colheita (UM): medida por meio de aparelho portátil (%). A análise foi realizada em esquema fatorial simples, sendo o fator 1 as 10 variedades sintéticas avaliadas e fator 2 as duas épocas de semeadura. Foi utilizado para análise estatística o programa computacional GENES (CRUZ, 2007).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância conjunta de dez variedades sintéticas de milho semeadas em duas épocas, em Coxilha-RS, na safra 2013/14. Quadrado médio, média das épocas e coeficiente de variação, das características altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira espiga (AE), stand final (SF), umidade de grãos na colheita (UM) e produtividade de grãos (PG).

FV	GL	QM				
		AP	AE	SF	UM	PG
Variedades	9	0,04 <sup>NS</sup>	0,08*	162 <sup>NS</sup>	18,0*	1646112 <sup>NS</sup>
Épocas	1	0,61 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>	5320**	142,0**	20641281**
Var x Épocas	9	0,04 <sup>NS</sup>	0,02 <sup>NS</sup>	91*	5,1 <sup>NS</sup>	995100 <sup>NS</sup>
Resíduo	36	0,04	0,05	36	2,7	775537
Média Geral		2,1	1,2	43	19,2	6430
CV(%)		9,0	18,5	13,9	8,5	13,7

<sup>NS</sup>: não significativo, \* e \*\* significativo ao nível de 5% e 1%, respectivamente, pelo teste de F. AP (m), AE (m), SF (número de plantas parcela<sup>-1</sup>), UM (%) e PG (kg ha<sup>-1</sup>).

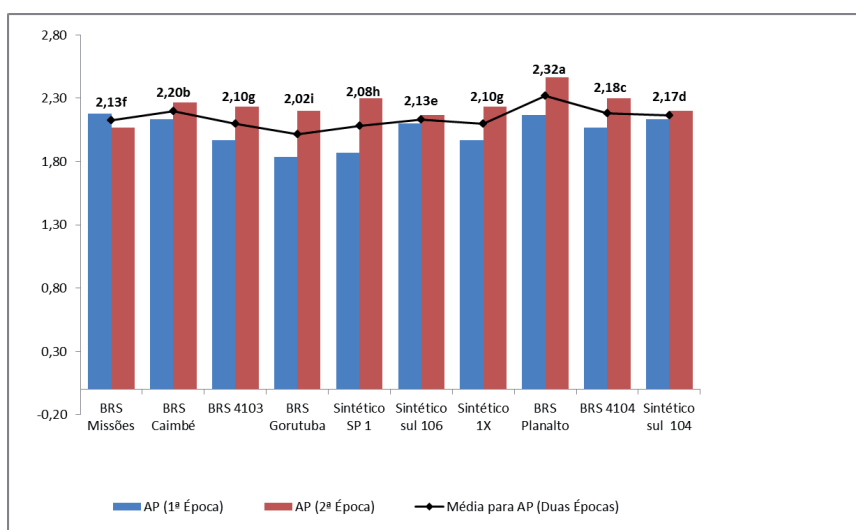
A análise de variância conjunta (Tabela 1) mostrou diferença significativa entre variedades para as características altura de inserção de primeira espiga e umidade de grãos na colheita; entre épocas para as características stand final, umidade de grãos na colheita e peso de grãos ao nível de 5% e interação época x variedades para característica stand final ao nível de 1% probabilidade pelo teste de F.

Os valores de coeficiente de variação ficaram dentro do considerado adequado para essas características (Tabela 1), ou seja, valores abaixo de 20%, o mesmo critério usado nas avaliações dos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) instituídos pela Lei de proteção de cultivares (BRASIL, 1997).

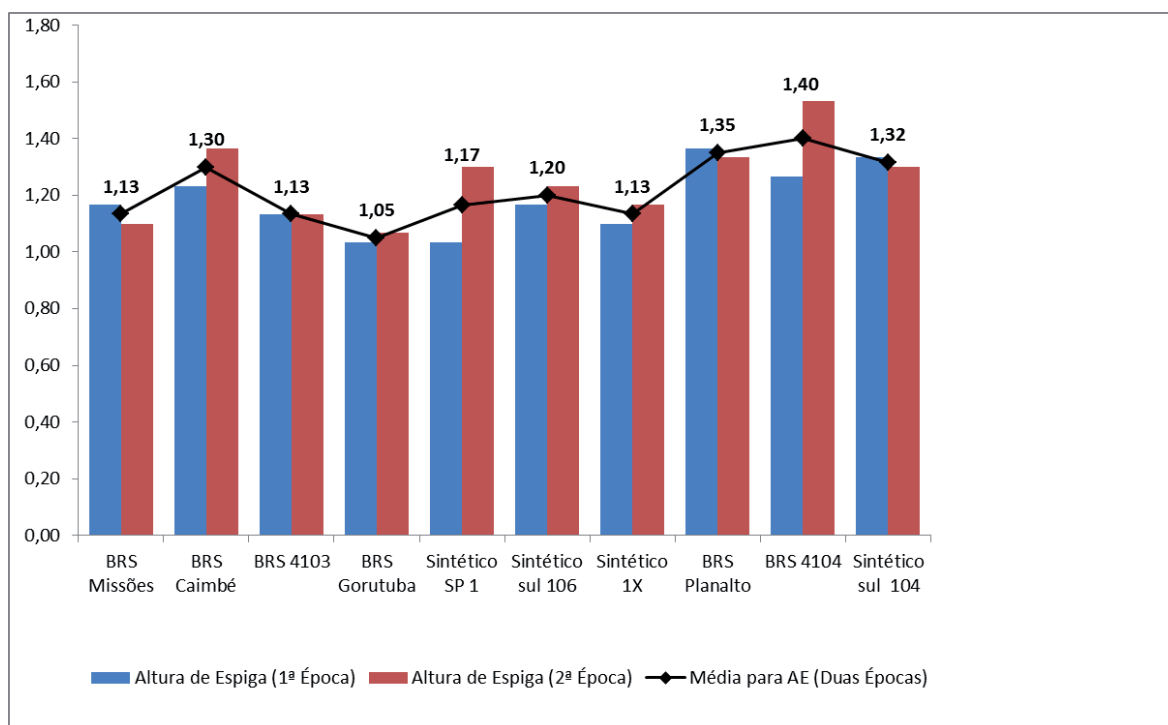
A média geral nas duas épocas para as características AP (2,1 m) e AE (1,2 m) ficou dentro dos padrões de preferência dos produtores para essas características. A maioria das variedades de polinização aberta utilizadas no passado apresentava altura de planta superior a 3,0 m. Plantas altas, somadas à inserção de espiga também alta, causavam grandes problemas de acamamento

e quebramento, o que dificultava a colheita (SANGOI et al., 2002).

A altura de planta variou de 1,83 m (BRS Gorutuba) a 2,18 m (BRS Missões) na primeira época e 2,07 m (BRS Missões) a 2,47 m (BRS Planalto) na segunda época. Sendo a cultivar mais baixa nas duas épocas a BRS Gorutuba (Figura 1). A inserção de primeira espiga mais baixa na primeira época foi 1,03 m (BRS Gorutuba) e a mais alta 1,37 m (BRS Caimbé), enquanto na segunda época variou de 1,07 m (BRS Gorutuba) a 1,53 m (BRS 4104), nas duas épocas, variou de 1,05 m (BRS Gorutuba) a 1,40 m (BRS 4104) (Figura 2), valores que permitem tanto a colheita mecânica quanto a manual. Assim como a semeadura de outubro é favorável à maior produção, a semeadura de novembro favorece o maior desenvolvimento vegetativo das plantas, pois há maior incidência de radiação e as temperaturas mais elevadas aceleram seu desenvolvimento vegetativo. Mesmo assim, os valores encontrados neste trabalho são considerados satisfatórios para variedades de polinização aberta, que em geral são de porte mais alto (FERREIRA et al., 2009).



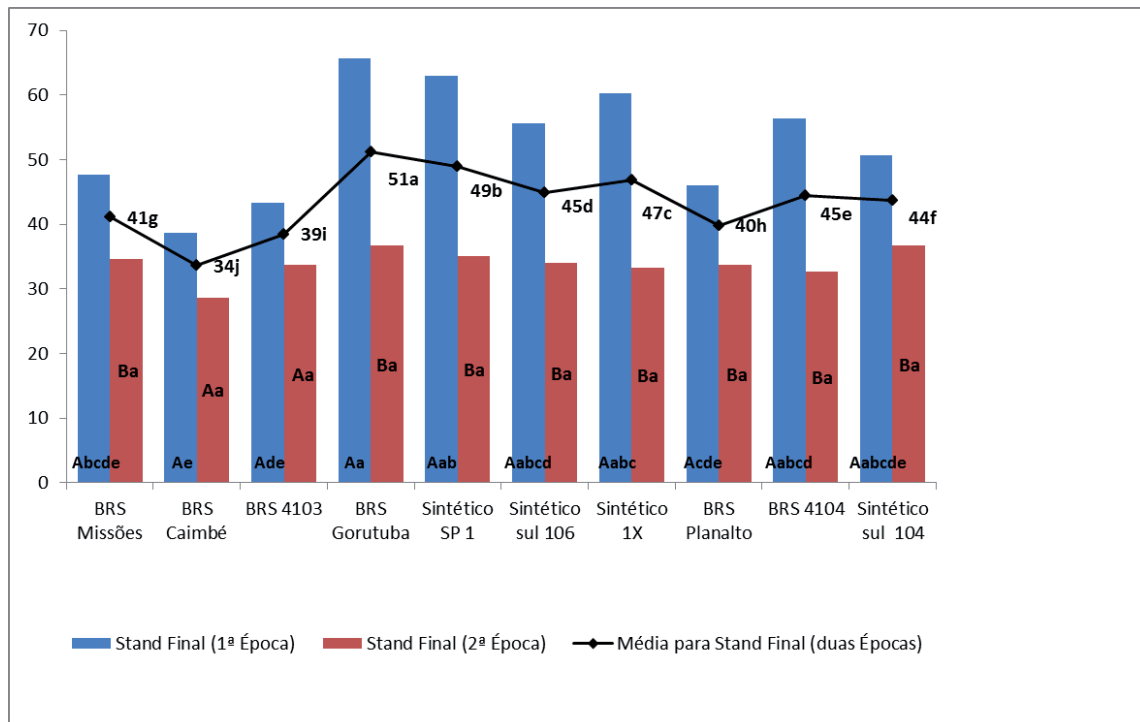
**Figura 1.** Médias da primeira, segunda e das duas épocas de semeadura para a característica altura de plantas AP (m) de dez variedades sintéticas de milho avaliadas no município de Coxilha-RS, na safra de 2013/14. Médias seguidas de letra maiúscula e/ou letra minúscula diferentes apresentam diferença significativa entre épocas de semeadura e entre variedades, respectivamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



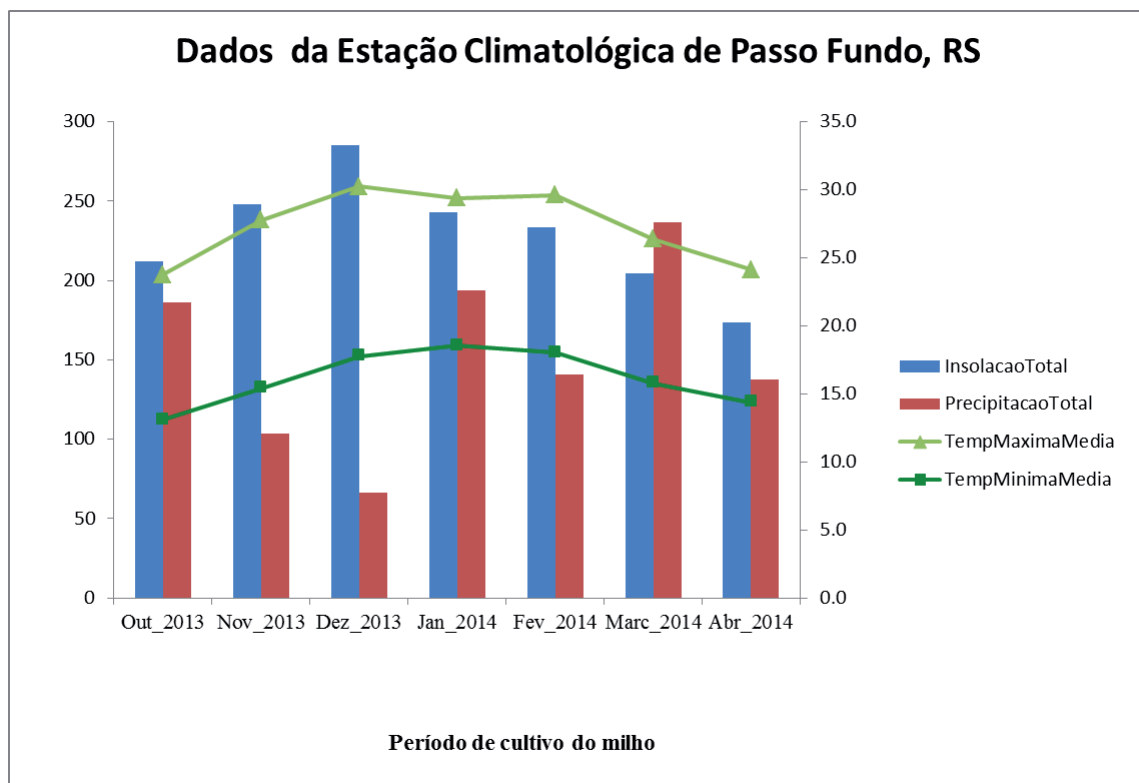
**Figura2.** Médias da primeira, segunda e das duas épocas de semeadura para a característica altura de espiga AE (m) de dez variedades sintéticas de milho avaliadas no município de Coxilha-RS, na safra de 2013/14. Médias seguidas de letra maiúscula e/ou letra minúscula diferentes apresentam diferença significativa entre épocas de semeadura e entre variedades, respectivamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A semeadura foi realizada para obtenção de stand final de 62 mil plantas por hectare, no entanto, a média para essa característica ficou 14% abaixo do esperado, mas dentro do considerado normal para variedade de polinização aberta (54 mil plantas por hectare). A Figura 3 mostra os resultados para stand final na primeira e segunda época e das duas épocas juntas, a variedade BRS Gorutuba apresentou maior número de plantas por parcela (66 plantas parcela<sub>-1</sub>) e BRS Caimbé menor número de plantas (39 plantas parcela<sub>-1</sub>), na primeira época. Considerando que o stand de plantas é uma das características que tem grande influência na produção, quanto melhor o estabelecimento das plantas, mantendo o stand adequado, maior será o sucesso da lavoura. O número de plantas na segunda época foi menor para quase todas as variedades, quando comparado com a primeira época, em que o menor stand foi de BRS Caimbé, com 29 plantas parcela<sub>-1</sub>, e o maior foi observado para

as variedades BRS Gorutuba e Sintético Sul 104, que apresentaram 37 plantas parcela<sub>-1</sub>. Essas diferenças podem ser explicadas pelo fato de que, a partir do mês de novembro, a região Sul está mais suscetível à ocorrência de veranicos, que podem afetar desde a semeadura até o enchimento de grãos em períodos que podem ser críticos para o estabelecimento da cultura, fato observado na Figura 6, em que o mês com menor quantidade de chuva foi dezembro (66 mm), coincidindo com a fase de estabelecimento das plantas da segunda época. Como esta é uma característica que sofre grande influência do ambiente e da interação genótipo x ambiente, quanto mais uniforme o stand melhor o rendimento da área. De acordo com Andrade (1995), o milho apresenta baixa interceptação de radiação quando está em baixa densidade de planta, o que leva a uma menor estabilidade de produção pelo fato de a planta não apresentar plasticidade para expansão de folha.



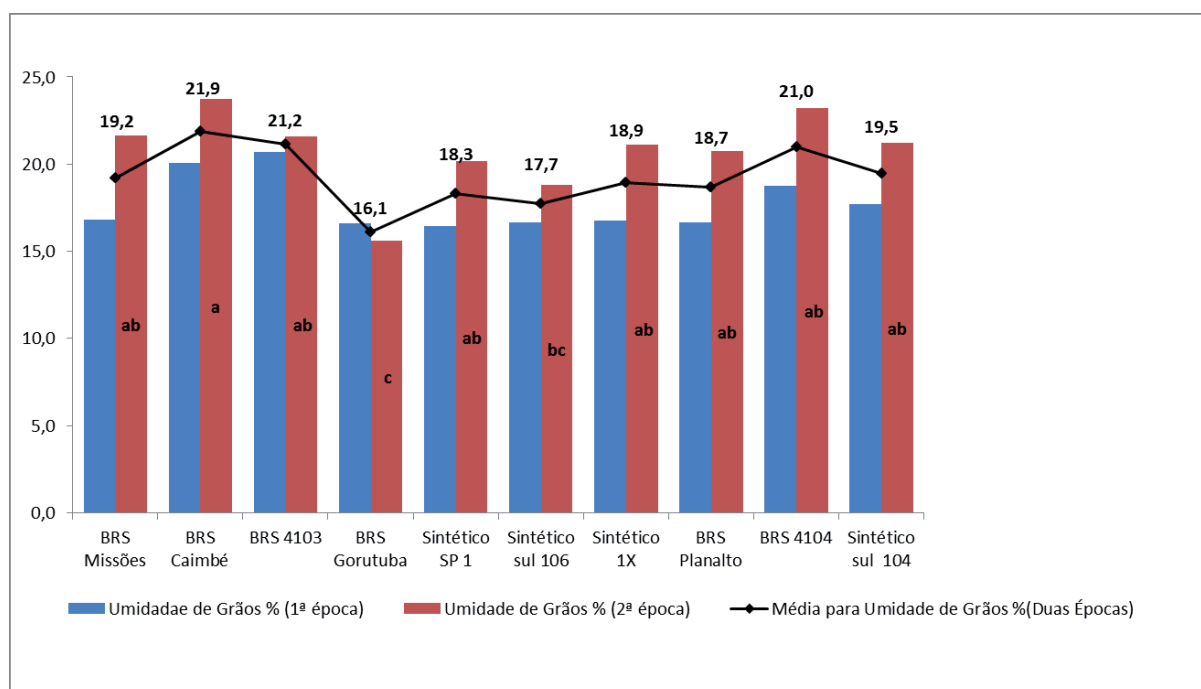
**Figura 3.** Médias da primeira, segunda e das duas épocas de semeadura para a característica stand final SF de dez variedades sintéticas de milho avaliadas no município de Coxilha-RS, na safra de 2013/14. Médias seguidas de letra maiúscula e/ou letra minúscula diferentes apresentam diferença significativa entre épocas de semeadura e entre variedades, respectivamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 4.** Dados da estação climatológicos de Passo Fundo, insolação total, precipitação total mensal (mm), temperatura máxima média (°C) e temperatura mínima média (°C), no período de cultivo de milho na safra 2013/14 (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2015).

A variedade BRS Gorutuba é de ciclo superprecoce (CARVALHO et al., 2010), o que se confirma com resultados obtidos nesse trabalho, em que a cultivar apresentou os menores valores para umidade de grãos na colheita nas duas épocas de semeadura, 16,6% e 15,6% para primeira e segunda época, respectivamente. As variedades BRS 4103 na primeira época de semeadura (20,7%) e BRS Caimbé (23,7%) na segunda época de semeadura mostram-se como as mais tardias. Os valores médios observados nas duas épocas de semeadura, para umidade de grãos na colheita, mostram que BRS Gorutuba foi a variedade que perdeu água mais rápido e, portanto, apresentou menor porcentagem de umidade de grão no momento da colheita e BRS Caimbé apresentou perda de água mais lenta (Figura 5).

A produtividade média das variedades, nesse trabalho, foi 6.430 Kg ha<sup>-1</sup>, 15% a mais que a média do Rio Grande do Sul na safra 2013/14 (5.544 Kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela1). Os resultados encontrados na primeira época de semeadura confirmam que as variedades sintéticas podem ser uma boa alternativa para os pequenos agricultores, pois os valores variaram de 5.926 kg ha<sup>-1</sup> (Sintético SP 1) a 8.234 kg ha<sup>-1</sup> (Sintético Sul 104) (Figura 6), ou seja, todas as variedades produziram acima da média do Estado do Rio Grande do Sul, na safra 2013/14 (CONAB, 2015). Na segunda época de semeadura, as produtividades foram menores, variando de 4.926 kg ha<sup>-1</sup> (BRS 4103) a 6.828 kg ha<sup>-1</sup> (BRS Gorutuba). Quanto mais tardia a semeadura do milho no Rio Grande do Sul, maior é o risco de coincidência entre déficits hídricos e a fase de polinização e enchimento de grãos, diminuindo o potencial de produção das cultivares.



**Figura 5.** Médias da primeira, segunda e das duas épocas de semeadura para a característica Umidade de grãos na colheita UM (%) de dez variedades sintéticas de milho avaliadas no município de Coxilha-RS, na safra de 2013/14. Médias seguidas de letra maiúscula e/ou letra minúscula diferente apresentam diferença significativa entre épocas de semeadura e entre variedades, respectivamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

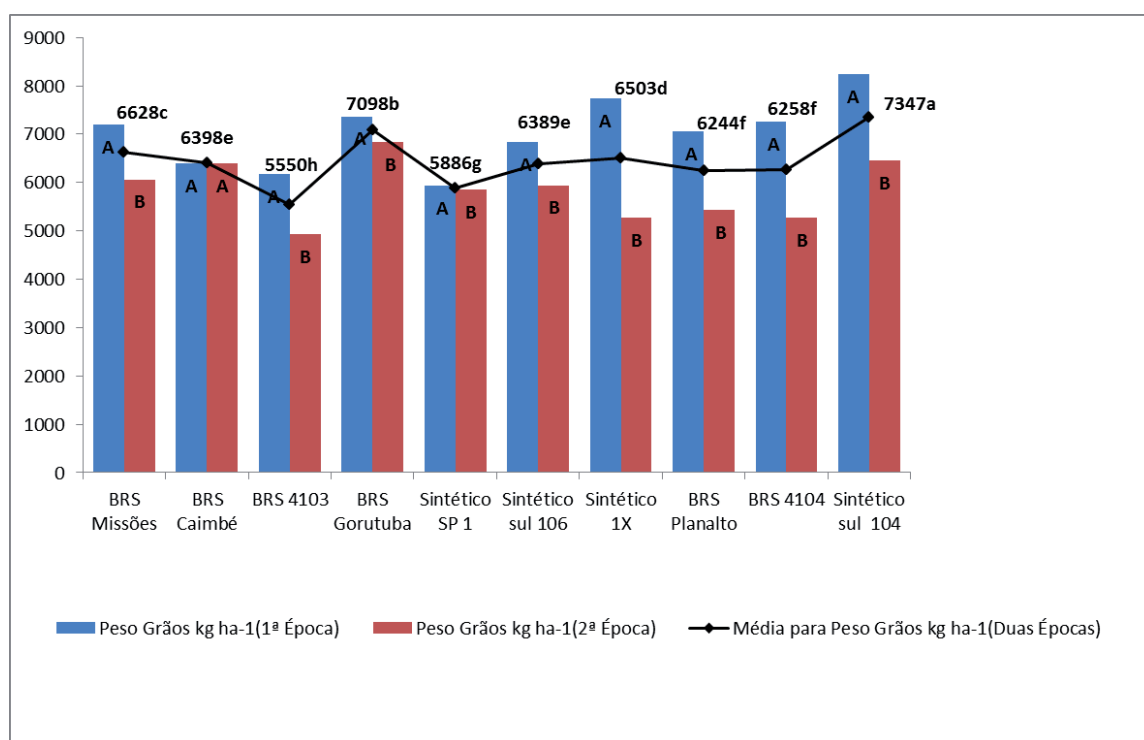


No entanto essas variedades apresentaram boa produtividade, quando observada a média das duas épocas de semeadura, em que a menor produtividade foi da variedade BRS 4103 (5.550 kg ha<sup>-1</sup>) e a maior produtividade média nas duas épocas foi Sintético Sul 104 (7.347 kg ha<sup>-1</sup>) (Figura 6). Para Coimbra et al. (1999) apud Kostetzer et al. (2009), em áreas de cultivo em que o uso de insumos é restrito, não há necessidade de uso de híbridos, pois não haverá incrementos de produtividade de grãos.

## Conclusões

Variedades sintéticas alcançaram os melhores desempenhos quando semeadas em outubro (primeira época) na região de Coxilha, norte de Rio Grande do Sul;

Variedades sintéticas apresentam-se como boa alternativa para uso por pequenos agricultores.



**Figura 6.** Médias da primeira, segunda e das duas épocas de semeadura para a característica peso de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de dez variedades sintéticas de milho avaliadas no município de Coxilha-RS, na safra de 2013/14. Médias seguidas de letra maiúscula e/ou letra minúscula diferentes apresentam diferença significativa entre épocas de semeadura e entre variedades, respectivamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Referências

ANDRADE, F. H. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 41, p. 1-12, 1995.

BRASIL. Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 abr. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm)>.

Acesso em: 13 jul. 2015.

CARVALHO, H. W. L. de; GAMA, E. E. G. e; PACHECO, C. A. P. **BRS Gorotuba**: variedade de milho superprecoce. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 104). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122987/1/BRS-Gorotuba-Cot-104-1.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2015.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos: v. 2 safra 2014/15: nono levantamento, junho/2015. Brasília, 2015. 109 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_06\\_11\\_09\\_00\\_38\\_boletim\\_graos\\_junho\\_2015.pdf#page=1&zoom=auto,-274,628](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_06_11_09_00_38_boletim_graos_junho_2015.pdf#page=1&zoom=auto,-274,628)>. Acesso em: 15 set. 2015.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa, MG: UFV, 2007. 285 p.

FERREIRA, J. M.; MORREIRA, R. M. P.; HIDALGO, J. A. F. Capacidade combinatória e heterose em populações de milho crioulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 332-339, 2009.

IBGE. **Notas técnicas**: censo agropecuário 2006: agricultura familiar: primeiros resultados. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri\\_familiar\\_2006/notatecnica.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/notatecnica.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP- Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**: dados históricos. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acesso em: 15 set. 2015.

KOSTETZER, V.; MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M. Cruzamento dialélico parcial entre variedades locais do Paraná e variedades sintéticas de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 9, p. 1152-1159, 2009.

MACHADO, J. R. de A.; FONTANELI, R. S. Inserção das culturas de milho e sorgo na agricultura familiar na Região Sul brasileira. In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. cap. 19, p. 209-224.

REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 58.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 41., 2013, Pelotas. **Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul safras 2013/2014 e 2014/2015**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 124 p.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de.; SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G. Bases morfológicas para maior tolerância dos híbridos modernos a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.



**Comunicado  
Técnico, 214**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Milho e Sorgo**

**Endereço:** Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

**Fone:** (31) 3027 1100

**Fax:** (31) 3027 1188

[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

**1ª edição**

**Versão Eletrônica (2015)**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Sidney Netto Parentoni.

**Secretário-Executivo:** Elena Charlotte Landau.

**Membros:** Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso Campanha, Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda de Castro.

**Revisão de texto:** Antonio Claudio da Silva Barros.

**Normalização bibliográfica:** Rosângela Lacerda de Castro.

**Expediente**

**Tratamento das ilustrações:** Tânia Mara A. Barbosa.

**Editoração eletrônica:** Tânia Mara A. Barbosa.